

# Control

سأشتم ⑤

م. شهاب

29/10/2015 الخميس

Sketch Root Locus: -

$$G H(s) = K \frac{(s+2)(s+6)}{s^2 (s^2 + 4s + 8)(s+4)}$$

①  $n_p = 5, n_z = 2$

② Real Part

③ Asymptotes

$$\# = n_p - n_z = 3$$

$$\sigma_c = \frac{\sum P - \sum Z}{n_p - n_z} = \text{zero}$$

$$\theta = \frac{(2L+1)180}{3} = \pm 60, 180$$

④ Breaking points

Breaking in between -6, -∞

$$K = \frac{s^5 + 8s^4 + 24s^3 + 32s^2}{s^2 + 8s + 12}$$

derivative

Substitution

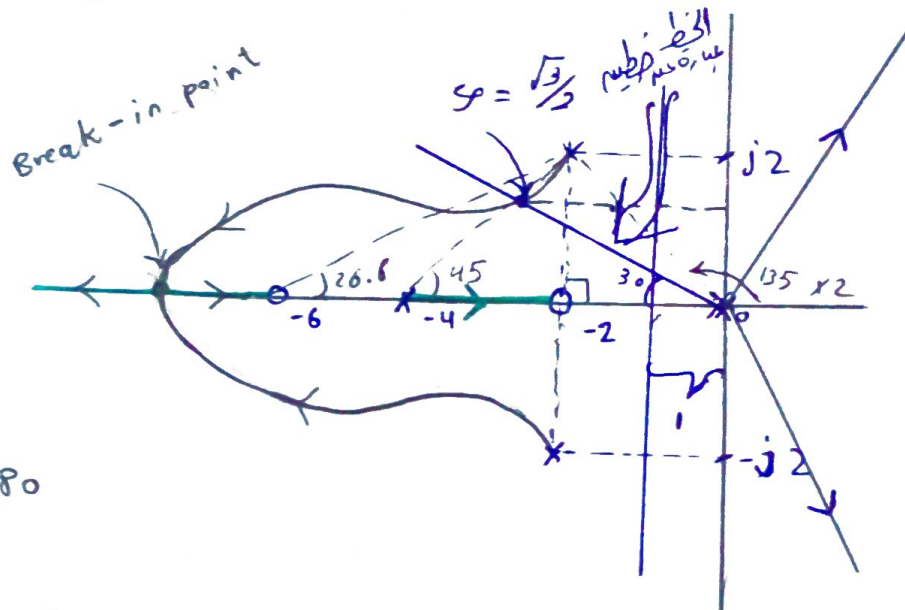
S	-6	-7	-7.5	-8	-8.5
K	✓	✓	✓	✓	✓

عوض بـ قيم  $s$  المقترضة،  $K$  تتغير  
تزيد مرة أخرى، نقطة هي نقطة القبول  
بين التناقص والتزايد

⑤ Range of K for stability  
 $1 + G H(s) = 0$

$$s^5 + 8s^4 + 24s^3 + 32s^2 + K(s^2 + 8s + 12) = 0$$

$$s^5 + 8s^4 + 24s^3 + (32+K)s^2 + 8Ks + 12K = 0 \quad \text{ch. eq.}$$



$s^5$	1	24	8K
$s^4$	8	32+K	12K
$s^3$			
$s^2$			
$s^1$			
$s^0$			

سكالا



⑥ departure angle :-

$$\theta_D = 180 - \theta_p + \theta_z$$

$$= 180 + 28.6 - 90 - 270 - 45 - 90$$

Matlab Code :-

$$\text{num} = [1 \ 8 \ 12];$$

$$X \Rightarrow \text{den} = \text{conv}([1 \ 0 \ 0], [1 \ 4 \ 8], [1 \ 4]);$$

$$\checkmark \Rightarrow \text{den} = \text{conv}(\text{conv}([1 \ 0 \ 0], [1 \ 4 \ 8]), [1 \ 4]);$$

$$G = \text{tf}(\text{num}, \text{den});$$

$$r \text{ locus}(G)$$

ال Conv يعمل بين اثنين فقط ، لو اتركهم اثنين ، فعمل conv لاثنين  
والناتج نعمله conv مع الـ 1

\* Required

$$\gamma = \frac{\sqrt{3}}{2}, \quad t_s = 4$$

Choose closed loop poles that achieve the desired requirements

مطلوب ان يرتبط مع بعض، هات كل شرط ثم هات القطاع

$$\phi = \cos^{-1} \gamma = \cos^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2} = 30^\circ$$

$$\frac{4}{\omega} = 4 \Rightarrow \omega = 1 \Rightarrow \text{doesn't belong to the root locus}$$

$$K = \frac{lp_1 lp_2 \dots lp_n}{lz_1 lz_2}$$

---

input: sinusoidal

